奇搏 QIBO

LGS-2A 型

毫秒雷管测试仪

技术说明书

湖 南 湘 西 奇 搏 矿 山 仪 器 厂

厂址：湖南吉首市武陵东路 63 号

电话：0743-8222113

传真：0743-8714275

邮编：416000

网址：http://www.xxqb.com

E—mail： xxqb@xxqb.com

目　　录

1 概述 1
2 主要用途 1
3 主要技术性能 1
3.1 输出电流范围及误差 *1*
3.2 恒流输出特性 *1*
3.3 可接负载范围 *1*
3.4 电流设定时间 *1*
3.5 电流输出时间 *1*
3.6 时间测量范围及误差 *1*
3.7 晶振频率 *1*
3.8 探针方式 *1*
3.9 电源 *1*
3.10 工作环境 *1*
3.11 显示方式 *1*
3.12 仪器体积 *1*
3.13 重量 *1*
4 工作原理 2
4.1 测雷管延期时间部分 *2*
4.2 测爆速部分 *2*
5 操作使用 2
5.1 注意事项： *3*
5.2 电雷管延时时间的测量 *3*
5.3 非电雷管的延时时间测量 *3*
5.4 导爆索、炸药传爆速度的测量 *4*
5.5 塑料导爆管爆速测量 *5*
6 配件及其它 6

1 概述

LGS-2A 型毫秒雷管测试仪采用高速 CMOS 数字集成电路，可以测量各种毫秒、秒量电雷管、非电雷管、引火药头的延期时间，可以测量炸药、导爆索、塑料导爆管等的爆速，配上适当的探针或传感器，还可以测各种微小时间或高速运动物体的速度。

仪器自带恒流源，输出电流连续可调，范围宽，恒流性能好。在测量电雷管的延期时间、炸药和导爆索的爆速时，均可用自带的恒流源起爆。

仪器标准频率为 10MHz，由石英晶体振荡器给出，频率稳定，保证了仪器测量精度。仪器体积小、重量轻，使用操作简便，适合检测中心、矿山，特别是火工品生产厂家作工程检测用。

2 主要用途

本仪器可直接完成以下参数的测试：

工业电雷管、勘探电雷管、引火药头、非电雷管延期时间测定

塑料导爆管、导爆索、炸药的爆速测定

3 主要技术性能

3.1 输出电流范围及误差

0.000A——4.000A，连续可调

电流示值误差：0——2.000A±0.05A，2.000A——4.000A±0.09A

3.2 恒流输出特性

≤1%（0——10）Ω,I≤3.500A

3.3 可接负载范围

I≤3.500A（0——10）Ω，4.000A时(0——6) Ω

3.4 电流设定时间

15S±5S

3.5 电流输出时间

（当按下起爆键后仪器自动断开输出电流的响应时间）。

2.5S±1S

3.6 时间测量范围及误差

0.1uS～99999mS　±0.001%±1个字

3.7 晶振频率

10MHz(1×10^{-5})

3.8 探针方式

断、通 、光电、压电

3.9 电源

交流220V，±10%

3.10 工作环境

环境温度：0℃——40℃。　相对湿度：80%。

3.11 显示方式

五位数码管显示时间，单位为：mS、us。$4\ ^{1}/_{2}$数字表显示电流，单位为：A。

3.12 仪器体积

350x400x160 mm^3

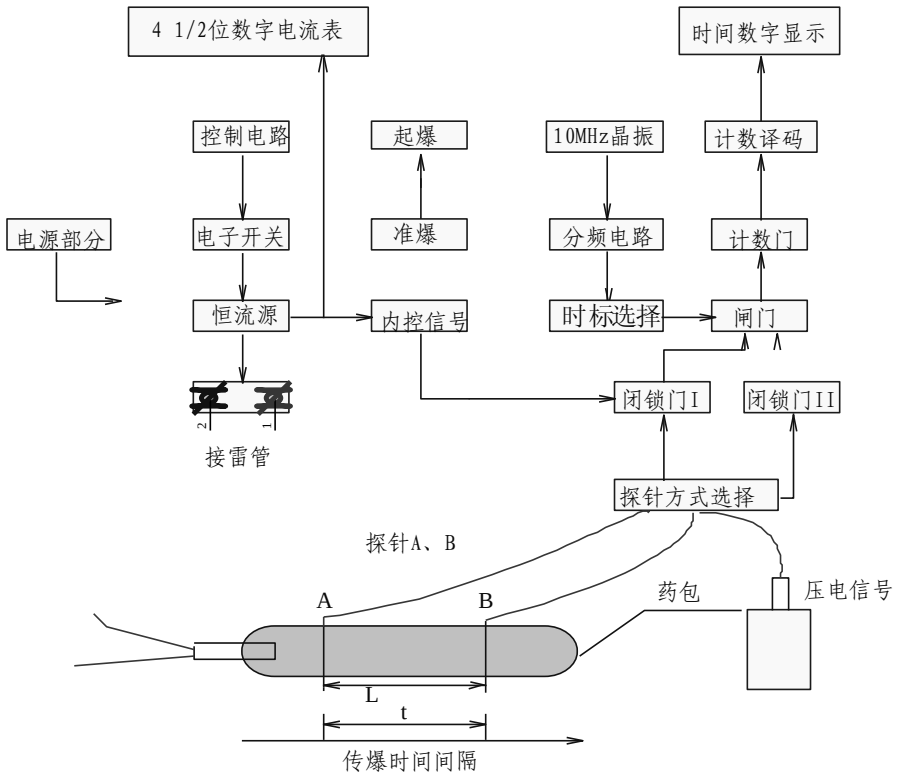
3.13 重量

约6Kg

4 工作原理

该测试仪基本电路由门控电路、计数器、时标电路、译码显示、恒流源控制电路组成，通过面板上开关按键选通而完成各种参数测量。其基本原理如图 1 所示：

（图 1）



仪器可分为两大部分来叙述：

4.1 测雷管延期时间部分

对于电雷管延期时间的测量，仪器给它注入起爆电流，此间通过电流感应取得脉冲开门信号，爆炸时通过压电传感器获得关门信号，这个从注电到爆炸的延期时间经过门控电路，进入计数器记录，经过译码送至 LED 数码管显示，其过程可参见图 1。非电雷管的延时时间测量，只是用塑料导爆管引爆，取光电开门信号而已。其信号形式有通、断、压电、光电等。

4.2 测爆速部分

爆速部分工作原理见图 1 左下方所示的过程，爆炸传播速度的测试原理实际上是已知测量距离 L，测知传爆时间间隔 t，再通过速度公式 V=L/t 来计算爆速的。爆炸材料（如炸药卷、导爆索、塑料导爆管）燃爆时，取得的第一个信号送入闭锁门Ⅰ，第二个信号送入闭锁门Ⅱ，这个传爆过程的时间间隔 t 由二进制计数电路记录，传递给译码电路进行二—十进制数字处理，由 LED 数码管显示，可在显示窗读出所得数据及计量单位。第一个信号（开门），可选择探针的断—通、通--断或光电信号（正脉冲或负脉冲都可触发，其方式电路自动转换）

一般说来，炸药卷、导爆索的取信号方式采取断—通，塑料导爆管采取光电，关于如何设置取信号装置、测量等到操作使用一节去说明。

5 操作使用

本仪器在按下起爆键后，输出的电流经过 2 秒钟左右，将自动停止输出电流。这将有

效地保护操作人员的安全。

5.1 注意事项：

器材在测试时，应放在远离操作测试人员及其它人员安全处。取信号和通注电流注意选用导线种类及适当的长度；

测电雷管、非电雷管的参数时，雷管应先放在铁桶里，再接至仪器。确保安全；

当电雷管接引导线时，应先将另一端两线头绞在一起；

一般在接好爆破器材于仪器上之后，不要乱按按键，而应遵守操作步骤。

本仪器的输出恒流源只是作为电雷管的起爆电源，不可长时间输出，或接不可燃断的负载（如粗铜丝、大功率电阻等）。如在检测本机数据时，要接大功率电阻、电流表等，需在技术人员的指导下按技术说明书进行操作。仪器输出电流的时间设定为 2 秒钟左右，一般电流表已可以正确响应。

5.2 电雷管延时时间的测量

为测此参数，请用户自己先按所附的一张“压电信号测试罐”图加工一个铁罐，再把所附的“压电信号取样头”装上去。将压电信号传输线从压电头接至后板“压电”输入端，作关门信号；被测电雷管放入压电信号罐，再接至仪器后板“雷管”接线柱上。大批测量可用“测试夹”。应注意压电信号线与起爆雷管线应隔开一定的距离，以防止干扰。

根据雷管延时时间的数量级（即大概的时间范围）选择适当的时标档。仪器操作步骤如下：

5.2.1 起爆电流的设定：

按下“电流设定”键，调节“电流调节”电位器（“准爆”灯、“起爆”灯有一只亮时，“电流调节”不起作用），使电流表的指示电流符合电雷管的起爆电流要求。调好电流后应弹起“电流设定”键，并锁紧“电流调节”电位器。调节电流的时间机内控制为10—15秒左右，如在这段时间内没调好电流，可重复以上步骤。

5.2.2 后面板输入选择开关设置：

两输入选择开关全部向下，分别拔至“内控”、“压电”。

5.2.3 接线：

压电传感器接在测试罐上，压电传感器信号线接至“压电输入”；电雷管放进测试罐内，引出线接至“接雷管”两接线柱上。测引火头延期时间时，把引火头直接放进引火头压电传感器空腔内就行了。

5.2.4 时标选择：

根据电雷管的延期时间，按下合适的时标档（以满足精度要求和方便读数，一般为0.1mS档）。

5.2.5 测试与读数：

依次按下“准爆”、“起爆”键，爆炸后，便可从显示窗读得电雷管的延期时间。多发测量重复“1.5”步骤。

5.3 非电雷管的延时时间测量

5.3.1 后面板输入选择开关设置：

输入I选择开关向上，拔至“光电、通、断”；输入II选择开关向下，拔至“压电”。

5.3.2 接线：

将非电雷管的塑料管插入光电信号取样架铜管，将仪器所配的光电信号传输线（一般为绞线，最好是射频电缆，其长度以连接方便为准）接至仪器后板的“输入 I”接线柱上（注意+、-极性）；压电传感器接在测试罐上，压电传感器信号线接至“压电输入”。

5.3.3 时标选择：

根据雷管的延期时间，按下合适的时标档（以满足精度要求和方便读数，一般为0.1mS档）。

5.3.4 测试与读数：

按一下“准爆”键，仪器复位，用一只发火枪来激发塑料导爆管，爆炸后，便可从显示窗 2 读得雷管的延期时间。多发测量重复“2.4”步骤。

在这里，由于导爆管传爆的时间级为微秒，因此把光电信号点到雷管的一段传爆时间Δ t 忽略了。

5.4 导爆索、炸药传爆速度的测量

首先介绍取样探针的制备，原材料很简单，即φ （0.3～0.5）㎜的漆包线，探针有两种形式：“通→断”、“断→通”探头。两种探针取信号的机理和过程这里简单予以说明：

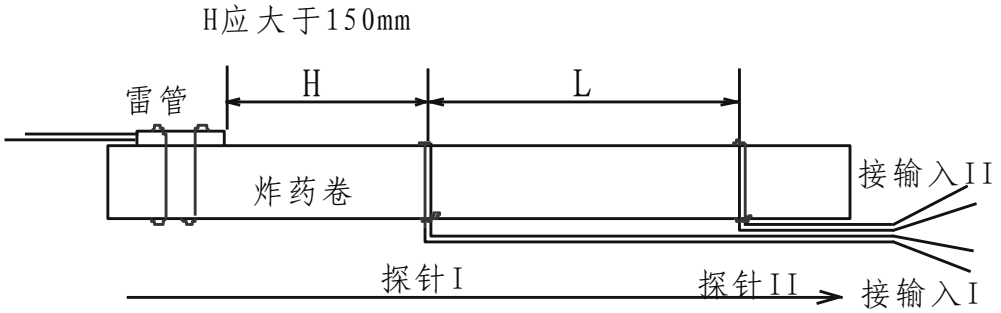
“通→断”探头通过较长的传输线接于本仪器后，当爆炸物爆炸时，使探头漆包线由原来的短路状态炸断开来，便获得一个跃变信号。

取适当长漆包线，对折合在一起，不绞缠，将一端两线头用刀刮好，就成了“通→断”探头；参见图 2。做好的探头线绕在爆破器材上，刮漆皮的线头留在外边，连上信号传输线用胶带纸缠好，即完成。参见图 3

（图 2）

通——断探针
两头漆皮去掉

（图 3）

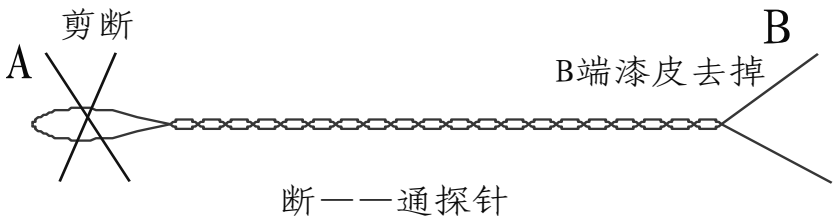


探针线应沿着爆炸方向布置

“断→通”探头的情形就是爆炸燃烧中，使空气电离，使原来断开的探头漆包线电离短路，也可获得一个跃变信号。

适当长（如 0.5 米）的漆包线φ （0.3～0.5）㎜，两等份并对折起来再缠绞在一起，如图 4 所示：

（图 4）



将 B 端两线头用刀将漆皮刮掉（或用砂纸打掉），便于引接信号传输线；将 A 端剪开，便成“断→通”探头，将这做好的探头缠绕在导爆索、炸药卷上，对炸药可插入其中去，取信号更可靠些。将传输双绞线连接于 B 端两线点，用胶带纸缠好，即完成信号取样安装。

本仪器两种方式皆可用，但推荐后面的方法（断通探头），从理论上分析此法准确可靠。

操作测量前，先将炸药等爆破物置于安全地方，用户自备三付等长的双绞线,其引爆电雷管的双绞线的电阻要小于 20 欧姆（起爆电流为 1.2A 时）。用两付双绞线传输信号，一付双绞线引爆电雷管，信号传输导线与引爆雷管的起爆线应离开一定的距离，以防止干扰。信号传输导线分别接到后面板“输入Ⅰ”、“输入Ⅱ”上（先爆者接于Ⅰ，后爆者接于Ⅱ）；给电雷管通电的导线在安装连接之前都应短接在一起,直到准备就绪连于仪器。测量步骤如下：

用本机的恒流源提供起爆电流（总电阻大于 25 欧姆时需用其它起爆装置，起爆电流为 1.2A 时），仪器操作如下：

5.4.1 起爆电流的设定：

按下“电流设定”键，调节“电流调节”电位器，使电流表的指示电流符合电雷管的起爆电流要求（一般为 1.2A）。调好电流后应弹起“电流设定”键，并锁紧“电流调节”电位器。调节电流的时间机内控制为 10 秒左右，如在这段时间内没调好电流，可重复以上步骤。

5.4.2 后面板输入选择开关设置：

输入选择开关全部向上，分别拔至“光电、通、断”。

5.4.3 接线：

探针1接“输入I”接线柱，探针2接“输入II”接线柱，电雷管引出线接至“接雷管”两接线柱上或接其它起爆装置。

5.4.4 时标选择：

根据炸药的传爆时间，按下合适的时标档（以方便读数，一般为0.1uS档）。

5.4.5 测试与读数：

按一下“准爆”键，仪器复位，再按下“起爆”键，爆炸后，便可从显示窗2读得传爆时间。其爆炸速度为：

$$V=L/t$$

式中 V——炸药爆炸速度,m/s；

L——探针距离，m；

t——传爆时间，s.

5.5 塑料导爆管爆速测量

将所附 3 米的双绞线或射频电缆，与主机联接，注意+、-极性。将被测导爆管穿入光电支架铜管，选好测试长度，有 10、20、30、40、50 厘米五种长度光孔可选。导爆管起爆点离铜管的距离应大于 300㎜，起爆枪（针）应远离信号线。

仪器操作步骤如下：

5.5.1 后面板输入选择开关设置：

输入选择开关全部向上，分别拔至“光电、通、断”。

5.5.2 接线：

光电传感器依照传爆方向，分别接“输入I”、“输入II”接线柱。

5.5.3 测试与读数：

按一下“准爆”键，仪器复位，用一只发火枪来激发塑料导爆管，爆炸后，便可从显示窗2读得导爆管的传爆时间。其爆炸速度为：

$$V=L/t$$

式中 V——导爆管爆炸速度,m/s；

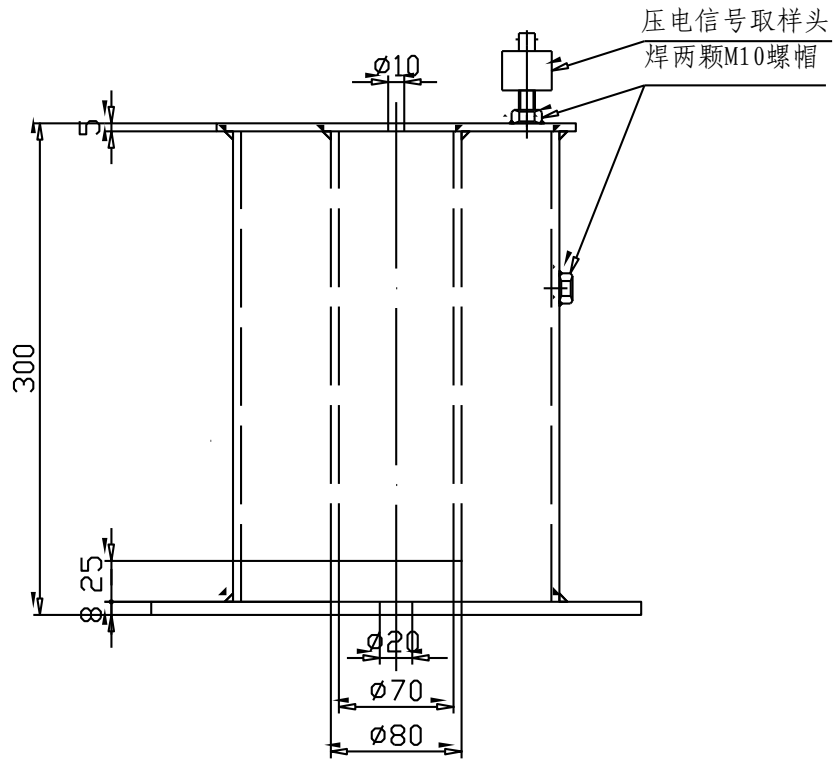
L——光电管距离，m；

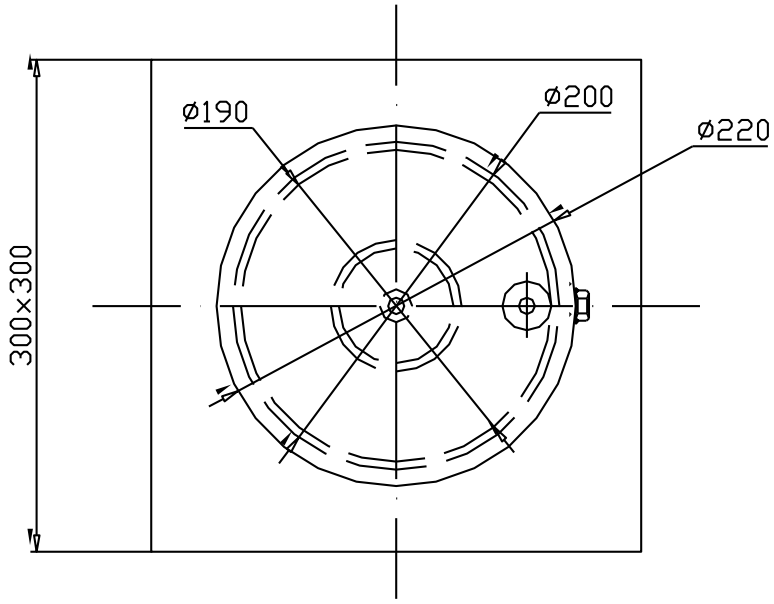
t——传爆时间，s.

6 配件及其它

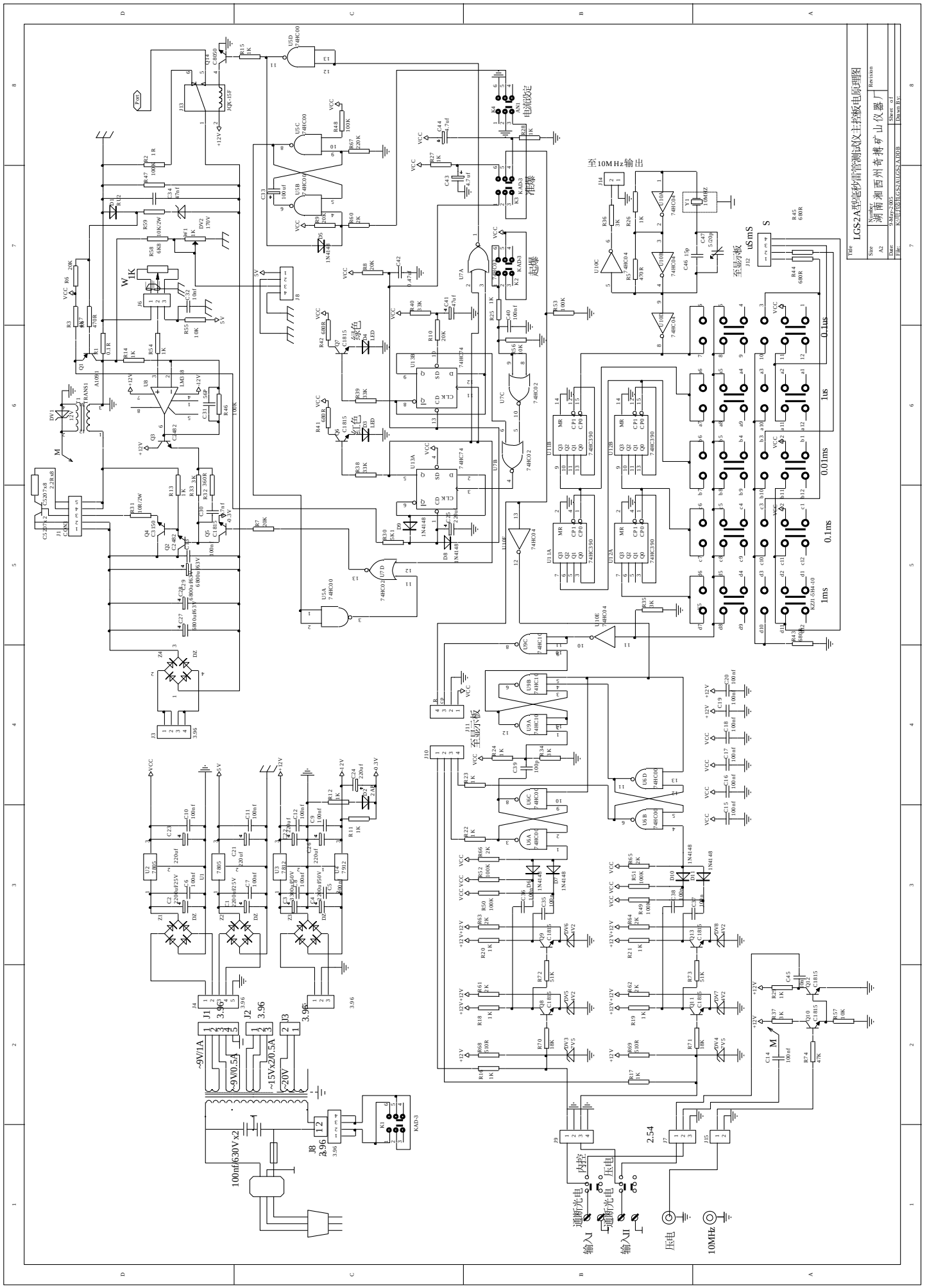
仪器主要附件：

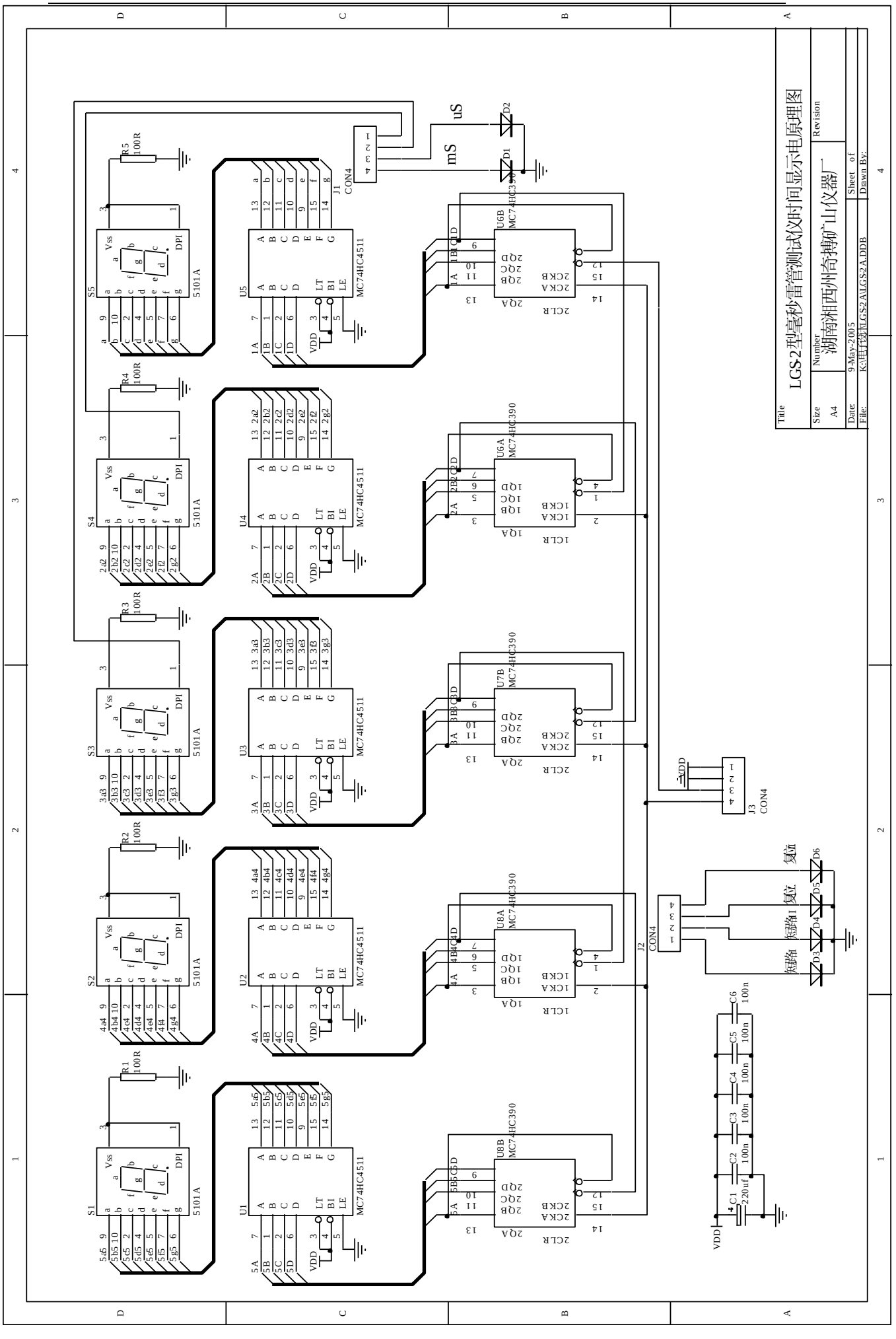
1、 YD-1 压电传感器：1 个，其主要用在电（或非电）雷管的延时时间测量中，取关门信号，用户自己要按附图制造一个压电取样罐，方能配合使用。
2、 YD-2 压电传感器:1 个，其主要用在电（或非电）雷管引火药头的延时时间测量中，取关门信号，可直接把药头放在压电传感器的空腔内.
3、 光电信号取样架：一付，其主要用在非电雷管、塑料导爆管测试中，用户可根据需要自行选择两测点间距 L，有 10、20、30、40、50 厘米选用。
4、 信号传输线：2 付，其中压电信号传输线 1 付、光电信号传输线 1 付，其它线自备。
5、 3A 保险管： 2 只
6、 使用说明书：1 份
7、 产品合格证：1 份
8、 电源线：1 根
9、压电信号测试罐图纸：1 份
10、电原理图：1 份

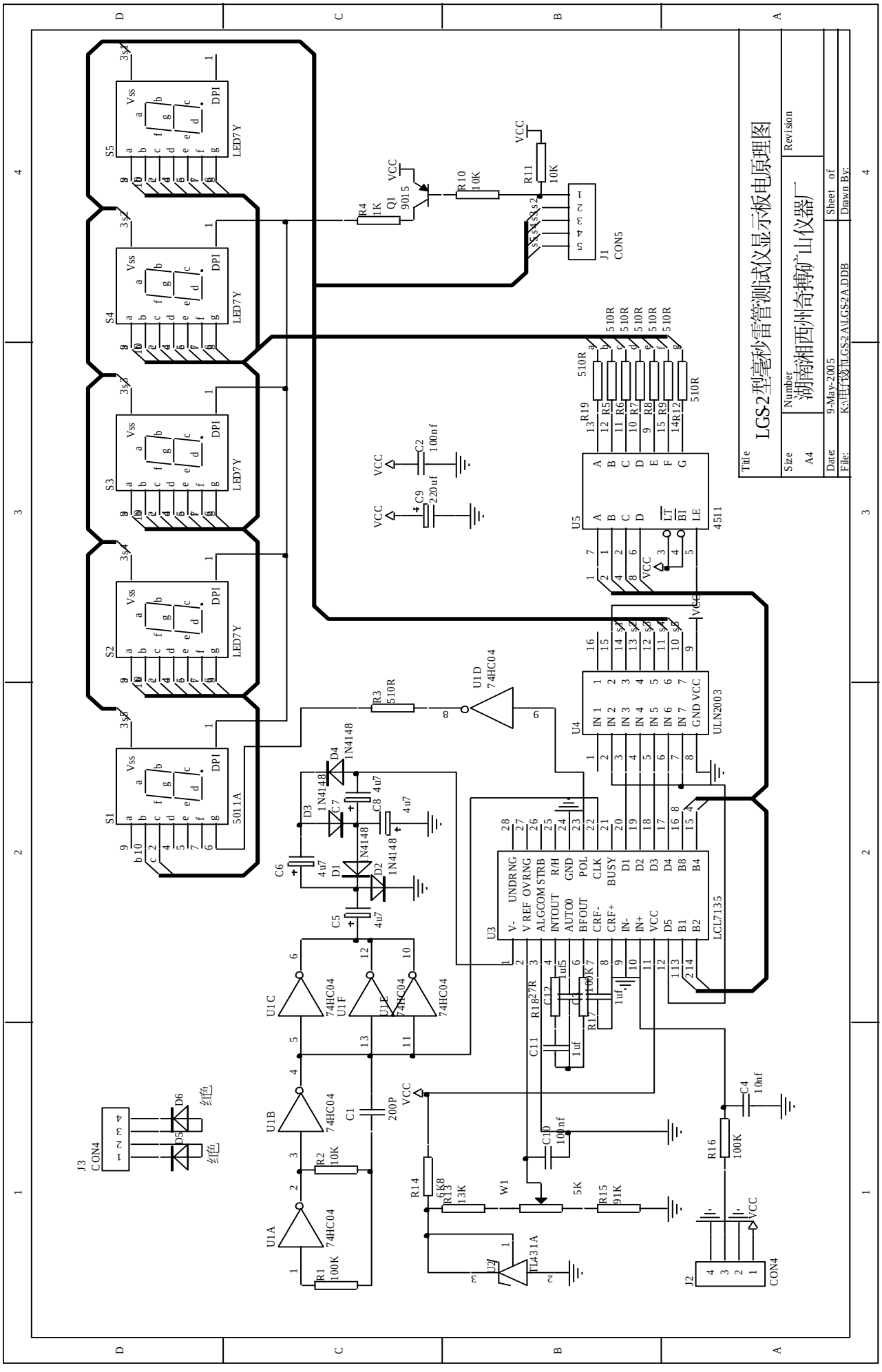




						材料	
						钢　材	名称
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日		压电信号测试罐
设计			标准化			阶段标记	重量 比例
CAD							
审核							湖南湘西州奇搏矿山仪器厂
工艺			批准		1	共　张	第　张


LGS2A型毫秒雷管测试仪主控板电原理图
湖南湘西州奇搏矿山仪器厂
至10MHz输出
至显示板
电流设定
起爆
准爆
绿灯
红灯
内控
压电
通断光电
输入I
输入II
10MHz
~9V/1A
~9V/0.5A
~15Vx2/0.5A
~20V
100nf/630Vx2
0.1ms
1ms
0.01ms


LGS-2型毫秒雷管测试仪时间显示电原理图
湖南湘西州奇搏矿山仪器厂
Number
Revision
Size
A4
Date
9-May-2005
Sheet of
File:
K:\电子技术\LGS-2A\LGS-2A.DDB
Drawn By:
uS
mS
D1
D2
CON4
J1
R1
R2
R3
R4
R5
100R
S1
S2
S3
S4
S5
5101A
U1
U2
U3
U4
U5
MC74HC4511
U6A
U6B
U7B
U8A
U8B
MC74HC390
J2
J3
VDD
C1
220uf
C2
C3
C4
C5
C6
100n
短路1
短路
复位
D3
D4
D5
D6


LGS-2型毫秒雷管测试仪显示板电原理图
湖南湘西州奇搏矿山仪器厂
Size A4
Number
Revision
Date: 9-May-2005
Sheet of
File: K:\电路板\LGS2 A\LGS2A.DDB
Drawn By:
LED7Y
5011A
CON5
CON4
74HC04
ULN2003
LCL7135
4511
TL431A
VCC
红色
红色

用 户 意 见 反 馈 表

年　　月　　日

用 户 名 称					
联 系 人		电 话		传 真	
通 讯 地 址				邮 编	
产 品 型 号				购买日期	
用户意见	在您使用本厂“奇搏”系列产品过程中，存在哪些问题，性能怎样，有何改进意见及要求：				
说 明	本意见反馈表寄至：湖南湘西州奇搏矿山仪器厂 地址：湖南省吉首市武陵东路 63 号 电话：0743-8222113 传真：0743-8714275 邮编：416000 网址：http://www.xxqb.com				